

**Patentansprüche**

1. Dreidimensionale Strömungszelle zur Ausrichtung von nicht isometrischen Partikeln in einer flüssigen Probe in zwei Achsen, umfassend eine Zulaufzone für die Probe  
5        enthaltend auszurichtende nicht isometrische Partikel und einen Auslass für die Probe enthaltend in zwei Achsen ausgerichtete nicht isometrische Partikel, wobei ein Fluidelement der Probe mit den Maßen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  in einer Dehnungszone zu einem Fluidelement mit den Maßen  $a \times n$ ,  $b/n \times m$ ,  $c/m$  umgeformt wird, wobei  $a$  die Breite,  $b$  die Höhe und  $c$  die Länge des Fluidelements bedeuten und  $n$  und  $m$  von der  
10        Geometrie der Strömungszelle abhängige Konstanten sind, die positive Zahlen  $\geq 1$  bedeuten.
2. Dreidimensionale Strömungszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  $m \times n = m^2/n$  bzw.  $n^2 = m$  bedeutet.  
15
3. Verfahren zur Ausrichtung von nicht isometrischen Partikeln in einer flüssigen Probe, wobei die flüssige Probe eine dreidimensionale Strömungszelle gemäß Anspruch 1 oder 2 durchfließt, wobei ein Fluidelement der flüssigen Probe mit den Maßen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  zu einem Fluidelement mit den Maßen  $a \times n$ ,  $b/n \times m$ ,  $c/m$  umgeformt wird, wobei  $a$  die Breite,  $b$  die Höhe und  $c$  die Länge des Fluidelements bedeuten und  $m$  und  $n$  von  
20        der Geometrie der Strömungszelle abhängige Konstanten sind, die positive Zahlen  $\geq 1$  bedeuten.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass  $m + n = m^2/n$  bzw.  $n^2 = m$  bedeutet.  
25
5. Verwendung einer dreidimensionalen Strömungszelle gemäß Anspruch 1 oder 2 zur zweidimensionalen Ausrichtung von nicht isometrischen Partikeln in einer flüssigen Probe in zwei Achsen, bevorzugt zur Ausrichtung von nicht isometrischen Partikeln in flüssigen Pigmentpräparationen.  
30
6. Photometrische Messeinrichtung zur Messung des Dämpfungsgrades bei der Lichtausbreitung einer flüssigen Probe enthaltend nicht isometrische Partikel, umfassend eine dreidimensionale Strömungszelle zur Ausrichtung der Partikel in der  
35        flüssigen Probe in zwei Achsen gemäß Anspruch 1 oder 2.

7. Photometrische Messeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um einen Remissionssensor handelt.

8. Remissionssensor nach Anspruch 7 aufgebaut aus

- 5 a) einer optischen Einheit (A), die  
aa) eine Lichtquelle (Aa) in Form einer Lampe, und  
ab) eine Faseroptik umfassend Lichtwellenleiter (Ab), wobei mindestens ein Lichtwellenleiter ein Referenzleiter ist,  
umfasst,

- 10 b) einer Probenanalyseeinheit (B), die  
ba) ein Messfenster (Ba), und  
bc) eine Probenanalysezelle mit dreidimensionaler Strömungszelle (Bb),  
umfasst,

15 wobei auf einer Seite des Messfensters die optische Einheit angeordnet ist und auf der anderen Seite des Messfensters die Probenanalysezelle mit dreidimensionaler Strömungszelle angeordnet ist, in dem diese so an das Messfenster angepresst ist, dass ein Spalt zwischen Messfenster und Probenanalysezelle gebildet wird, den eine zu messende flüssige Probe enthaltend nicht isometrische Partikel durchqueren muss,  
20 wobei die zu messende flüssige Probe durch die dreidimensionale Strömungszelle, die vor dem Spalt angeordnet ist, in einer speziellen Strömungsführung an den Spalt herangeführt wird,  
und

- 25 c) einer System-Kontrolleinheit (C) umfassend Detektoren (Ca) zur Aufnahme von Messdaten und ein daran angeschlossenes Auswertegerät (Cb),

wobei mindestens eine Lichtwellenleiterverbindung von der Lichtquelle (Aa) zu dem Messfenster (Ba) und von dem Messfenster (Ba) weiter zum Detektor (Ca) geführt wird, zur Erzeugung eines Messsignals, und mindestens eine Referenzleiterverbindung  
30 direkt von der Lichtquelle (Aa) zum Detektor (Ca) oder vom Messfenster (Ba) zum Detektor (Ca) geführt wird, zur Erzeugung eines Referenzsignals.

9. Remissionssensor nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lampe ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus LED's, Gasentladungslampen und  
35 Lampen mit Glühwendel.

10. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Lampe einen integrierten Shutter aufweist.
- 5 11. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtwellenleiter Fasern mit 100, 200, 400, 600 oder 800  $\mu\text{m}$  Faserdurchmesser sind.
- 10 12. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die als Referenzleiter eingesetzte Faser einen angepassten, bevorzugt kleineren Durchmesser aufweist als die übrigen Lichtwellenleiter.
13. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass er zusätzlich mindestens eines der folgenden Merkmale aufweist:
- 15 ac) hinter der Lampe ist ein Kompensationsfilter angeordnet, der das Spektrum der Lampe so linealisiert, dass der Unterschied zwischen höchster und niedrigster Intensität des von der Lampe ausgestrahlten Lichts möglichst klein, z.B. maximal Faktor 4 ist,
- 20 ad) hinter der Lampe – bei Einsatz eines Kompensationsfilters zwischen Lampe und Kompensationsfilter – ist ein IR-Sperrfilter, ein Kondensator und eine Streuscheibe angeordnet,
- 25 ae) die Lichtwellenleiter werden in Schutzschläuche geführt und auf voller Länge mittels eines Stützgestells gestützt,
- af) der Referenzleiter wird über ein präzises Abstandselement mit eingebauter Streuscheibe geführt und definiert abgeschwächt.
- 30 14. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Messfenster eine Planplatte, bevorzugt eine Planplatte aus Glas, Halbedelsteinen oder Diamant, besonders bevorzugt mit 1 bis 20 mm Dicke und 40 bis 100 mm Durchmesser.
- 35 15. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt 2 bis 10 mm lang ist und zwischen 0,05 und 5 mm hoch ist.

16. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Durchquerung der Partikel enthaltenden flüssigen Probe eine erhebliche Scherung der Probe erfolgt, die bevorzugt durch einen Druckabfall von der Eintrittsstelle der Probe in den Spalt bis zu ihrer Austrittsstelle von 0,1 bis 3 bar auf 2 bis 10 mm Länge erreicht wird.
17. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenanalysezelle (Bc) abnehmbar ist.
18. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die System-Kontrolleinheit Detektoren in Form von faseroptischen monolithischen Diodenzeilensensoren aufweist, die eine Auflösung von wenigstens 15 bit ermöglichen.
19. Remissionssensor nach einem der Ansprüche 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass alle Einheiten des Remissionssensors in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind, in dem eine Ventilation und eine thermostatgeregelte Wärmeabfuhr erfolgt.
20. Verfahren zur Messung der Remission einer flüssigen Probe enthaltend nicht isometrische Partikel, umfassend:
- i) Ausbildung eines Probenstroms einer Probe enthaltend nicht isometrische Partikel mit definierter Dicke und definierter Ausrichtung der Partikel in der Probe in zwei Achsen,
  - ii) Bestrahlung des Probestroms unter einem oder mehreren Winkeln mit von einer Lichtquelle ausgesandter elektromagnetischer Strahlung, wobei die elektromagnetische Strahlung mit der Probe in Wechselwirkung tritt und ein Teil der Strahlung nach Wechselwirkung der Probe diffus reflektiert wird,
  - iii) Empfangen und Erfassen der diffus reflektierten Strahlung als Remissionssignal unter mehreren Winkeln,
  - iv) Empfangen und Erfassen eines Referenzsignals, wobei das Referenzsignal von derselben Lichtquelle, die zur Bestrahlung des Probenstroms dient, ausgesandte elektromagnetische Strahlung ist, die nicht mit der Probe in Wechselwirkung tritt,

wobei das Remissionssignal und das Referenzsignal simultan erfasst werden.

21. Verwendung eines Remissionssensors nach einem der Ansprüche 7 bis 19 zur Messung der Remission einer flüssigen Probe enthaltend nicht isometrische Partikel, bevorzugt einer flüssigen Probe in Form einer flüssigen Pigmentpräparation enthaltend nicht isometrische Partikel.

5

22. Verwendung eines Remissionssensors nach einem der Ansprüche 7 bis 19 zur Remissionsmessung flüssiger Pigmentpräparationen enthaltend nicht isometrische Partikel in einer beliebigen Verfahrensstufe bei der Herstellung, Weiterverarbeitung und Anwendung von flüssigen Pigmentpräparationen, zur Qualitätsbeurteilung bei der Lackherstellung, zur Steuerung einer Dosieranlage bei der Fertigung von Lacken durch Mischen verschiedener Flüssigkeiten, zur automatisch geregelten Farbeinstellung durch Tönen bei der Lackproduktion, zur Farbanpassung der Farbe des Lacks in einer Lackieranlage, die eine Dosieranlage für Farbpasten aufweist, zur Kontrolle nachträglicher Farbänderungen durch Alterung oder Scherbeanspruchung von pigmentierten Lacken oder Pigmentpasten und/oder zur Kontrolle der Produktqualität in Ringleitungen von Ringleitungsanlagen.

10

15